

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-279745

(43)Date of publication of application : 27.10.1995

(51)Int.Cl.

F02D 45/00

F02D 45/00

F02D 45/00

B60R 16/02

(21)Application number : 06-075938

(71)Applicant : NIPPONDENSO CO LTD

(22)Date of filing : 14.04.1994

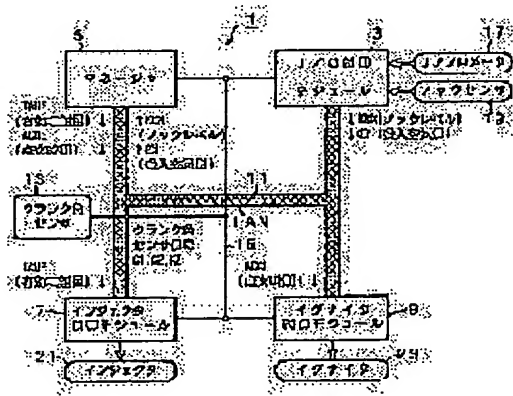
(72)Inventor : MIYOSHI MASAHIRO
OZAKI TETSUJI

(54) ON-VEHICLE CONTROL DEVICE AND ON-VEHICLE CONTROL SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve responsiveness of vehicle control, by reading a data from a receiving buffer immediately when an interrupt signal is received from a receiving means by an interrupt processing means, and also carrying out calculating process while using its data, and reflecting a data content to calculating process immediately.

CONSTITUTION: An on-vehicle control system 1 is provided with an I/O control module 3, a manager 5, an injector control module 7 and an ignitor control module 9, and they are connected to each other through a LAN 11. Crank angle sensor signals NE, G1, G2 are inputted by the manager 5, and each of modules 3, 7, 9 through a line 15 which is a system line different from the LAN 11. When the signals are received by a receiving buffer, an interrupt signal is outputted from an interrupt processing means immediately, read-in from the receiving buffer and calculation process are started in a CPU. Thus, control having high responsiveness is realized by reflecting condition of an intake air amount on fuel injection within injection intervals.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.05.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 12.11.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

制御装置と伝送ラインで接続された車載制御装置において、上記伝送ラインから受信したデータを記憶する受信バッファを有し、この受信バッファにデータが記憶されると通知信号を出力する受信手段と、上記通知信号を受けると直ちに上記受信バッファからデータを読み込むとともにそのデータを用いた演算処理を行う演算処理手段と、を備えたことを特徴とする車載制御装置である。

【0009】請求項2記載の発明は、上記他の制御装置が、車載の各センサから入力される検出信号に基づいて所定の物理量を算出し、この物理量を上記伝送ラインに送信する入出力制御装置である請求項1記載の車載制御装置である。請求項3記載の発明は、複数の制御装置が同一の車間で搭載され、制御装置相互に伝送ラインで接続された車載制御システムにおいて、車載の各センサから入力される検出信号に基づいて所定の物理量を算出し、この物理量を上記伝送ラインに送信する入出力制御装置と、上記入出力制御装置から上記伝送ラインへ送信されるデータを受信して記憶する受信バッファを有し、この受信バッファにデータが記憶されると通知信号を出力する受信手段と、上記通知信号を受けると直ちに上記受信バッファからデータを読み込むとともにそのデータを用いた演算処理を行う演算処理手段と、この演算処理手段の演算結果を上記伝送ラインに送信する送信手段とを有する車載制御装置と、上記車載制御装置から上記伝送ラインへ送信されるデータを受信する受信バッファを有し、この受信バッファにデータが記憶されると通知信号を受けると直ちに上記受信バッファからデータを読み込むとともにそのデータに基づいて車間の各部を制御する制御手段とを有する車間制御装置と、を備えたことを特徴とする車載制御システムである。

【0010】
【作用及び発明の効果】請求項1記載の発明は、通知処理手段が、受信手段から通知信号を受けると直ちに上記受信バッファからデータを読み込むとともにそのデータを用いた演算処理を行う。したがって、受信バッファにデータが書き込まれると直ちにその内容を読み出すことができ、データ内容を直ちに演算処理に反映させて、以後の車間制御の応答性よく反映させることができる。【0011】請求項1記載の他の制御装置としては、車載の各センサから入力される検出信号に基づいて所定の物理量を算出し、この物理量を上記伝送ラインに送信する入出力制御装置が取り付けられる。このような物理量は車間の状態を表しており、車間制御に重要なデータであることから、受信手段からの通知信号により直ちに通知処理手段にて読み込まれて制御に反映されるので、応答性の高い制御が可能となる。

【0012】請求項3記載の発明は、入出力制御装置が上記したような重要な物理量を演算して伝送ラインに送信すると、車載制御装置では受信手段の通知信号により

直ちに通知処理手段が受信バッファから読み出し必要な演算処理を行い、その演算結果を送信手段が伝送ラインに送信する。車間制御装置ではその演算結果を受信する受信手段が通知信号を出力するので、直ちに、制御手段が受信バッファからデータを読み込むとともにそのデータに基づいて車間の各部を制御する。

【0013】このように、車載制御装置も車間制御装置も、受信バッファにデータが書き込まれると直ちにその内容を読み出すことができ、データ内容を直ちに演算処理および車間の制御に反映させることができるので制御性能の低下を来さない。

【0014】
【実施例】図1に、実施例としての車載制御システム1の構成ブロック図を示す。本車載制御システム1は、I/O制御モジュール3、ウェージャ5、インジェクタ制御モジュール7およびイグナイタ制御モジュール9とを備え、これらがローカルエリアネットワーク(LAN)11で接続されている。またウェージャ5および各モジュール3, 7, 9は、図示しない内燃機関の回転に依じたパルス出力するクランク角センサ13から、LAN11とは別系統のインポート5で、クランク角センサ信号NE, G1, G2を入力されている。

【0015】I/O制御モジュール3は、内燃機関への吸入空気量を電圧信号で出力するエアフロメータ17、および内燃機関のシリンダフロクに配り付けられ、ノッキングによる特定周波数の振動を捉えて電圧信号として出力するノッキングセンサ19等が接続されている。I/O制御モジュール3は、エアフロメータ17からの電圧信号を吸入空気量を表すデジタル信号QNに変換し、更にノッキングセンサ19からの電圧信号の内、ノッキングに特徴的な周波数の強度をノックレベルを表すデジタル信号KNKに変換するとともに、これらの信号QN, KNKをLAN11に送出している。勿論、他のセンサの信号についても必要な変換を実施して、LAN11に送出している。

【0016】また、ウェージャ5は、LAN11に送出された吸入空気量信号QNおよびノックレベル信号KNK等を受信して、クランク角センサ13からのクランク角センサ信号NE, G1, G2とともに、所定の演算を行い、内燃機関の運転条件に適合する燃料の有効燃射量TAUEや点火時期ACAL等を算出する。これら有効燃射量TAUEや点火時期ACAL等は、LAN11に送出される。

【0017】インジェクタ制御モジュール7では、LAN11に送出された有効燃射量TAUE等を受信して、その値およびクランク角センサ信号NE, G1, G2に基づいて内燃機関に取り付けられたインジェクタ21の開弁時間や燃料タイミングを算出する。

【0018】イグナイタ制御モジュール9では、LAN11に送出された点火時期ACAL等を受信して、その

値およびクランク角センサ信号NE, G1, G2に基づいて内燃機関に取り付けられた点火プラグに高電圧を供給するイグナイタ23の電力源部のタイミングを算出する。

【0019】図2にI/O制御モジュール3の構成ブロック図を示す。I/O制御モジュール3は、CPU3aを中心としてROM3b, RAM3c等から構成された展開のマイクロコンピュータとして構成されている。また、LAN11の通信ドライバレベルンバー3dとその通信ドライバレベルンバー3dとCPU3aとの間で信号をやり取りする通信IC3eが設けられ、更にクランク角センサ信号NE, G1, G2を波形整形してCPU3aによる通信タイミングに利用させるためや、その他の演算処理で内燃機関の回転速度データとして利用させるため、クランク角センサ信号処理回路3fが設けられている。尚、上記通信ICには通信用バッファ(受信バッファおよび送信バッファ)としてのRAMが用意されている。また、エアフロメータ17からの電圧信号をA/D変換してCPU3aに仲介するエアフロメータ信号処理回路3g、およびノッキングセンサ19からの電圧振動信号をA/D変換してCPU3aに仲介するノッキングセンサ信号処理回路3hが設けられている。

【0020】図3にウェージャ5の構成ブロック図を示す。ウェージャ5のCPU5a, ROM5b, RAM5c, 通信ドライバレベルンバー5d, 通信IC5e, クランク角センサ信号処理回路5f等のハード構成は、I/O制御モジュール3のハード構成と同一である。ただし、エアフロメータ17からの電圧信号を吸入空気量を表すデジタル信号QNに変換し、更にノッキングセンサ19からの電圧信号の内、ノッキングに特徴的な周波数の強度をノックレベルを表すデジタル信号KNKに変換するとともに、これらの信号QN, KNKをLAN11に送出している。勿論、他のセンサの信号についても必要な変換を実施して、LAN11に送出している。

【0021】図4にインジェクタ制御モジュール7の構成ブロック図を示す。インジェクタ制御モジュール7のCPU7a, ROM7b, RAM7c, 通信ドライバレベルンバー7d, 通信IC7e, クランク角センサ信号処理回路7f等のハード構成は、I/O制御モジュール3のハード構成と同一である。ただし、エアフロメータ17からの電圧信号を吸入空気量を表すデジタル信号QNに変換し、更にノッキングセンサ19からの電圧信号の内、ノッキングに特徴的な周波数の強度をノックレベルを表すデジタル信号KNKに変換するとともに、これらの信号QN, KNKをLAN11に送出している。勿論、他のセンサの信号についても必要な変換を実施して、LAN11に送出している。

【0022】図5にイグナイタ制御モジュール9の構成ブロック図を示す。イグナイタ制御モジュール9のCPU9a, ROM9b, RAM9c, 通信ドライバレベルンバー9d, 通信IC9e, クランク角センサ信号処理回路9f等のハード構成は、I/O制御モジュール3のハード構成と同一である。ただし、エアフロメータ17からの電圧信号を吸入空気量を表すデジタル信号QNに変換し、更にノッキングセンサ19からの電圧信号の内、ノッキングに特徴的な周波数の強度をノックレベルを表すデジタル信号KNKに変換するとともに、これらの信号QN, KNKをLAN11に送出している。勿論、他のセンサの信号についても必要な変換を実施して、LAN11に送出している。

【0023】次に上記各CPU3a, 5a, 7a, 9aにて処理される処理を図6, 7, 8のフローチャートに基づいて説明する。図6は、I/O制御モジュール3で吸入空気量が検出されてから噴射量特別INJONにてインジェクタ21が駆動制御されるまでの処理を示すフローチャートであり、図6(a)はI/O制御モジュール3で実行される処理、(b)はウェージャ5で実行される処理、(c)はインジェクタ制御モジュール7で実行される処理である。ただし、特にLAN11による通信に関連するところを中心に扱う。

【0024】I/O制御モジュール3では、エアフロメータ17から取り込んだデータから吸入空気量QNを算し(ステップ110)、そのデータを通信IC3eの送信バッファに格納し、通信IC3eにウェージャ5向けのデータとしてLAN11への送出を指示する(ステップ112)。このことにより、通信IC3eは通信ドライバレベルンバー3dを介してLAN11へ吸入空気量QNをウェージャ5向けのデータとして送出する。この一連の処理が噴射量特別に実行される。

【0025】一方、ウェージャ5側では、通信ドライバレベルンバー5dを介して通信IC5eが、自己に付与した通信IC5eが有ったと判断すると、図6(a)に示すごとく通信IC5eはLAN11の通信ラインから受信バッファに通信データを取り込む(ステップ410)。次にCPU5aは通知信号を出力する(ステップ420)。このことにより、CPU5aは現在の処理を中断し、直ちに吸入空気量QNを受信バッファからRAM5eに取り込む(ステップ510)。このようにして吸入空気量QNの受信がなされる(ステップ210)。更に直ちにウェージャ5にて有効燃射量TAUEの算出がなされる(ステップ220)。このような算出は、吸入空気量QNおよびクランク角センサ信号NEに基づいて基本的な燃料噴射量が求められ、更に図示しない空燃比センサ等の出力等をフィードバックすることにより、最終的に有効燃射量TAUEが算出される。このような燃料噴射量の算出はよく知られているので、詳細な説明は省略する。

【0026】次に算出された有効燃射量TAUEをインジェクタ制御モジュール7へ送信するために、図8(b)に示すように、通信IC5eの送信バッファへ有効燃射量TAUEデータを格納し(ステップ610)、通信IC5eに指示してインジェクタ制御モジュール7へ向けてデータを通信ラインに伝送させる(ステップ10)。こうして有効燃射量TAUEがLAN11を介してインジェクタ制御モジュール7へ向けて送信される(ステップ230)。

【0027】一方、インジェクタ制御モジュール7側では、通信ドライバレベルンバー7dを介して通信IC7eが、自己に付与するデータ送信があったと判断すると、図8(a)に示すごとく通信IC7eはLAN11の通

倍ラインから受信バッファに通信データを取り込む(ステップ410)。次にCPU7aに通信信号を出力する(ステップ420)。このことにより、CPU7aは現在の処理を中断して、直ちに有効傾射量TAUEを受信バッファからRAM7cに取り込む(ステップ510)。このようにして有効傾射量TAUEの受信がなされる(ステップ310)。そしてインジェクタ制御モジュール7では、直ちにこの有効傾射量TAUEがインジェクタ21を駆動する時刻INJONを算出し、この開弁時刻INJONタイミングでインジェクタ駆動回路7gを制御してインジェクタ21の開弁時間を制御する(ステップ320)。こうして有効傾射量TAUEに対応する量の燃料を供給することができる。

(図28)図7は、I/O制御モジュール3で吸入空気量とノックレベルKNKとが検出されてから時刻IGTONでインジェクタ23が駆動制御されるまでの処理を示すフローチャートであり、図7(a)はI/O制御モジュール3で実行される処理、(b)はマネージャ5で実行される処理、(c)はイグナイタ制御モジュール9で実行される処理である。ただし、特にLAN11による通信に関連することを中心とする。

(図29)I/O制御モジュール3は、エアフロメータ17から取り込んだデータから吸入空気量QNを算出し(ステップ810)、更にノックセンサ19から取り込んだデータからノックレベルKNKを算する(ステップ820)。これらのデータを用いてマネージャ5の送信バッファに格納し、通信IC3eにマネージャ5向けのデータとしてLAN11への送出を指示する(ステップ830)。このことにより、通信IC3eは通信ドライバレーン3dを介してLAN11へ吸入空気量QNおよびノックレベルKNKをマネージャ5向けのデータとして送出する。この一連の処理が点火間隔毎に実行される。

(図30)一ガ、マネージャ5側では、通信ドライバレーン3dを介して通信IC3eが、自己に対するデータ送信があったと判断すると、図8(a)に示すように通信IC3eはLAN11の通信ラインから受信バッファに通信データを取り込む(ステップ410)。次にCPU5aに通信信号を出力する(ステップ420)。このことにより、CPU5aは現在の処理を中断して、直ちに吸入空気量QNおよびノックレベルKNKを受信バッファからRAM5cに取り込む(ステップ510)。このようにして吸入空気量QNおよびノックレベルKNKの受信がなされる(ステップ910)。更に直ちにマネージャ5にて点火時刻ACALの算出がなされる(ステップ920)。このような算出は、吸入空気量QNとクラック角センサNEとに基づいて基本点火時刻ABASEが算出され、更にノックレベルKNKに基づいて基本点火時刻ABASEが修正されて最終的な点火時刻ACALが求められることによりなされる。

このような点火時刻の算出はよく知られているので、詳細な説明は省略する。

(図31)次に算出された点火時刻ACALをイグナイタ制御モジュール9へ送信するために、図8(b)に示すように、通信IC3eの送信バッファへ通信IC5aのデータを送信し(ステップ610)、通信IC5eに指示してイグナイタ制御モジュール9へ向けデータを送信する(ステップ710)。こうして点火時刻ACALがLAN11を介してイグナイタ制御モジュール9へ向け送信される(ステップ930)。

(図32)一ガ、イグナイタ制御モジュール9側では、通信ドライバレーン9dを介して通信IC9eが、自己に対するデータ送信があったと判断すると、図8(a)に示すように通信IC9eはLAN11の通信ラインから受信バッファに通信データを取り込む(ステップ410)。次にCPU9aに通信信号を出力する(ステップ420)。このことにより、CPU9aは現在の処理を中断して、直ちに点火時刻ACALを受信バッファからRAM9cに取り込む(ステップ510)。このようにして点火時刻ACALの受信がなされる(ステップ1010)。そしてイグナイタ制御モジュール9では、直ちにこの点火時刻ACALからイグナイタ23への電力供給を遮断するタイミングIGTONを算出し、このタイミングIGTONを用いてイグナイタ駆動回路9gを駆動制御する(ステップ1020)。こうしてイグナイタ23の電力遮断を制御して対応する時期に点火プラグに放電させることができる。

(図33)図9に、I/O制御モジュール3で吸入空気量QNが検出されてから傾射時刻INJONにてインジェクタ21が駆動制御されるまでのタイミングチャートを示す。ここで8気筒独立噴射のガソリン機関に適用した場合を考える。応答性のよい機関制御を行うには、毎噴射間隔ごと(クラック角センサ信号NEの3間隔ごと)に吸入空気量QNから傾射時刻INJONの算出でインジェクタ駆動回路7gにセットすることが要求される。したがって従来のことと所定間隔毎(例えばクラック角センサ信号NEの1バルス毎)に、即ち送信に付して非同期にCPU5a,7aが通信IC3e,7eの受信バッファからデータを取り出すものとすると、図1(b)に示すごとく、通信IC3e,7eが受信してから実際にCPU5a,7aが検出するまでの時間差が生じる。このため、図9に破線で示すごとく、マネージャ5の通信IC5eの受信バッファは、2番目のバルスと3番目のバルスの間で受信しているが、実際にCPU5aが検出し利用するのは3番目のバルスの直後である。このことは更にインジェクタ制御モジュール7側でも同じであり、インジェクタ制御モジュール7の通信IC7eの受信バッファは、4番目と5番目のバルスの間で受信して

いるが、実際にCPU7aが検出して利用するのは5番目のバルスの直後である。

(図34)ところが同じLAN11の通信速度でも、本実施例によれば、図11(a)に示すごとく、マネージャ5あるいはインジェクタ制御モジュール7の通信IC5e,7eの受信バッファに受信される直ちに通信IC5e,7eから、CPU5a,7aに通信信号が出力され、CPU5a,7aはこれを受けて直ちに受信バッファからの読み込みと読み処理を開始する、即ち送信に同期しているの、従来例のように待ち時間wtは存在しない。したがって、同じタイミングでI/O制御モジュール3からデータがLAN11に送信されても、図9に破線で示すごとく本実施例ではクラック角センサ信号NEの1バルス分、遅く燃料噴射時刻INJONのセットが終了し、噴射間隔以内で吸入空気量の状態を燃料噴射に反映できるので、LAN11の通信速度を上げることなく、応答性の十分な制御が可能となる。

(図35)上述の効果は、点火時刻制御についても図10に示す本実施例(実線)および従来例(破線)で判るように同じである。上記実施例において、マネージャ5、インジェクタ制御モジュール7、イグナイタ制御モジュール9が、それぞれ車載制御装置に格納し、LAN11が伝送ラインに格納し、通信IC5e,7e,9eが傾射処理手段に格納し、ステップ410,420の処理が受信手段として格納し、ステップ210,220,910,920,510の処理が傾射処理手段としての処理に該当する。

(図36)また、I/O制御モジュール3が出力制御装置に格納し、I/O制御モジュール3が算出する吸入空気量QNおよびノックレベルKNKが所定の処理量に格納し、ステップ110,112,ステップ810,820,830の処理が入出力制御装置としての処理に該当する。

(図37)インジェクタ制御モジュール7およびイグナイタ制御モジュール9は、また、それぞれ、車両制御装置にも格納し、ステップ310,320,ステップ1010,1020の処理が車両制御装置としての処理に該当する。尚、上述の実施例は、燃料噴射制御および点火時刻制御を例に挙げたが、勿論、他の制御にも適用でき、同様の効果を生じる。例えば、自動変速機制御、スベクション制御、ブレーキ制御、アイドルスピード制御等である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例としての車載制御システム1の構成ブロック図である。

【図2】 I/O制御モジュールの構成ブロック図である。

【図3】 マネージャの構成ブロック図である。

【図4】 インジェクタ制御モジュールの構成ブロック

図である。

【図5】 イグナイタ制御モジュールの構成ブロック図である。

【図6】 I/O制御モジュールで吸入空気量QNが検出されてから傾射時刻INJONにてインジェクタが制御されるまでの処理を示すフローチャートであり、(a)はI/O制御モジュールで実行される処理、(b)はマネージャ5で実行される処理、(c)はインジェクタ制御モジュールで実行される処理である。

【図7】 I/O制御モジュールで吸入空気量QNとノックレベルKNKとが検出されてから時刻IGTONでインジェクタ23が駆動制御されるまでの処理を示すフローチャートであり、(a)はI/O制御モジュールで実行される処理、(b)はマネージャ5で実行される処理、(c)はイグナイタ制御モジュールで実行される処理である。

【図8】 送受信処理のフローチャートであり、(a)は受信処理であり、(b)は送信処理である。

【図9】 I/O制御モジュールで吸入空気量QNが検出されてから傾射時刻INJONにてインジェクタが制御されるまでのタイミングチャートである。

【図10】 I/O制御モジュールで吸入空気量QNおよびノックレベルKNKが検出されてから点火時刻IGTONでイグナイタが制御されるまでのタイミングチャートである。

【図11】 受信時の実施例で行われる受信バッファからの読み込み処理と従来例の読み込み処理とを比較する説明図であり、(a)が実施例、(b)が従来例である。

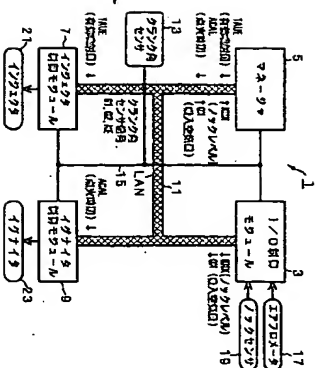
【符号の説明】

1...車載制御システム 3...I/O制御モジュール
3a...CPU 3b...ROM 3c...RAM
3d...通信ドライバレーン 3e...通信IC
3f...クラック角センサ信号処理回路
3g...エアフロメータ信号処理回路
3h...ノックセンサ信号処理回路
5...マネージャ 5a...CPU 5b...ROM
5c...RAM 5d...通信ドライバレーン 5e...通信IC
5f...クラック角センサ信号処理回路
7...インジェクタ制御モジュール 7a...CPU
7b...ROM 7c...RAM
7d...通信ドライバレーン 7e...通信IC
7f...クラック角センサ信号処理回路
7g...インジェクタ駆動回路
9...イグナイタ制御モジュール 9a...CPU
9b...ROM 9c...RAM
9d...通信ドライバレーン 9e...通信IC
9f...クラック角センサ信号処理回路
9g...イグナイタ駆動回路 11...LAN
13...クラック角センサ 17...エアフロメータ

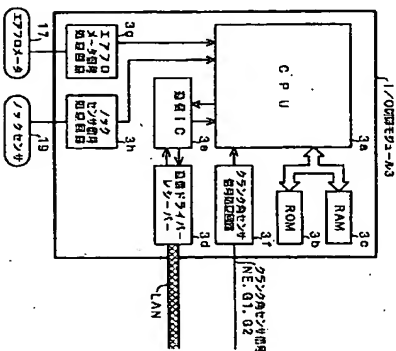
1 9...ワタセンサ 2 1...インジェクタ

2 3...イグナイタ

【図1】

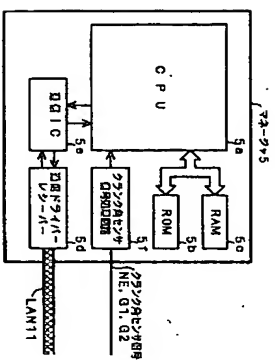


【図3】

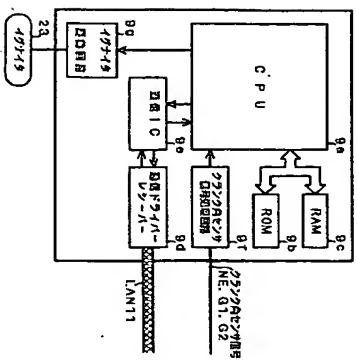
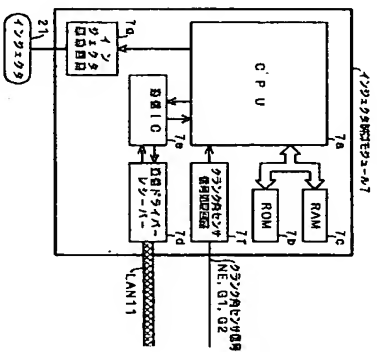


【図2】

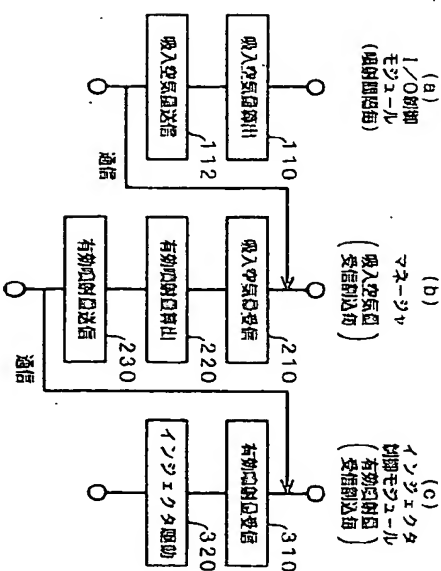
【図4】



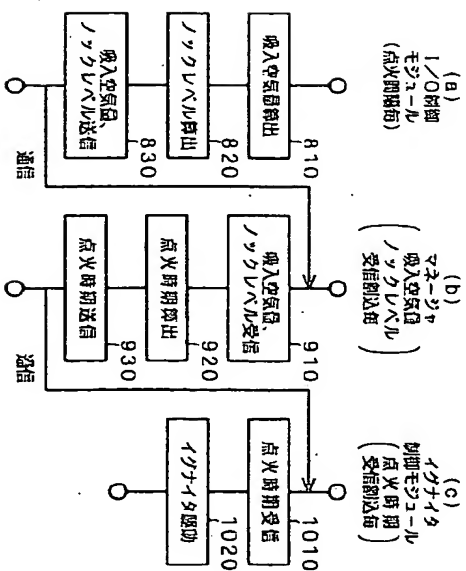
【図5】



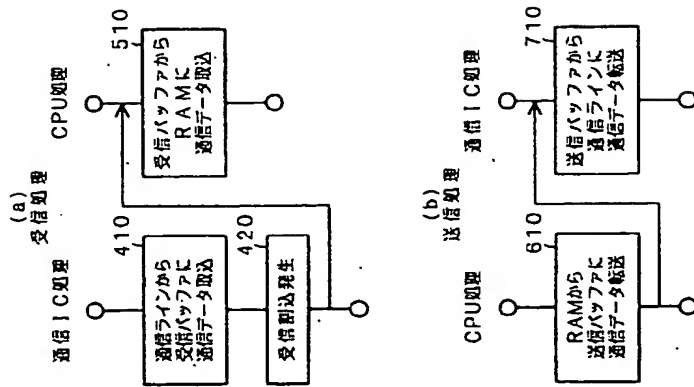
【図6】



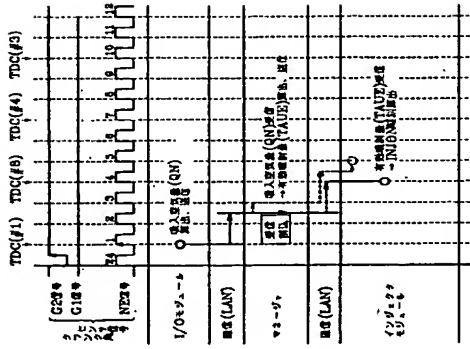
【図7】



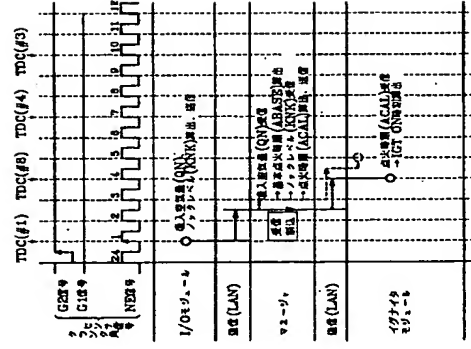
【図8】



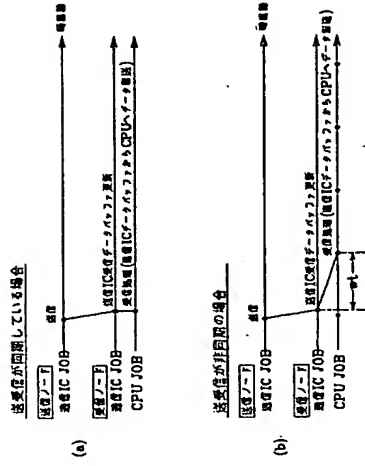
【図9】



【図10】



【図11】



THIS PAGE BLANK (USPTO)